Analiza efektywności separacji pyłów zawieszonych PM2.5 oraz PM10 w układach o zmiennej charakterystyce rezonansowej filtra ceramicznego

Łukasz Włodarski
Badacz Niezależny

15 stycznia 2026 r.

Streszczenie

Niniejszy raport deponuje założenia techniczne pasywnego i aktywnego systemu filtracji atmosferycznej SMOG-REDUX. Dokument koncentruje się na wykorzystaniu ceramicznych matryc porowatych zintegrowanych z modułem wymuszania drgań własnych w celu optymalizacji procesów koagulacji i osadzania frakcji stałych w przepływach laminarnych.

1 Wstęp: Charakterystyka rezystancji przepływu w filtrach stałych

Klasyczne systemy filtracji (HEPA, elektrofiltry) wykazują szybki wzrost oporów przepływu wraz z nasyceniem matrycy. System SMOG-REDUX rozwiązuje ten problem poprzez zastosowanie powierzchni o niskiej energii adhezji oraz dynamiczną stabilizację warstwy przyściennej, co pozwala na zachowanie stałego wydatku przy minimalnym nakładzie energii.

2 Specyfikacja Techniczna Matrycy Koagulacyjnej

Podstawą układu jest ceramiczna matryca na bazie tlenku cyrkonu (YSZ) o strukturze mikrokanalikowej.

- **Mechanizm separacji:** Wykorzystanie siły inercji oraz efektu sitowego zintegrowanego z modulacją kinetyczną ścianek kanałów.
- **Autoczyszczenie:** Moduł wykorzystuje zjawisko rezonansu mechanicznego do okresowego uwalniania zablokowanych frakcji stałych, co eliminuje konieczność częstej wymiany wkładów.
- **Dekompozycja gazowa:** Selektywne pokrycie powierzchni matrycy warstwą katalityczną pozwala na redukcję tlenków azotu (NO_x) w temperaturach otoczenia.

3 Stabilizacja Operacyjna i Rozruch

Zgodnie z protokołem dla układów o wysokiej spójności materiałowej, system SMOG-REDUX optymalizuje swoją wydajność po osiągnięciu stanu ustalonej równowagi termomechanicznej.

- **Inicjacja kinetyczna:** Wstępna kalibracja częstotliwości drgań matrycy zapobiega przedwczesnemu zapychaniu kapilar i wyrównuje ciśnienie statyczne wewnątrz modułu.
- **Skalowalność:** Konstrukcja modułowa pozwala na łączenie jednostek w wielkoskalowe klastry odpylające bez straty wydajności jednostkowej.

4 Zastrzeżenia Prawne i Ochrona Pierwszeństwa

1. **Dane zastrzeżone:** Charakterystyki częstotliwościowe dla poszczególnych frakcji pyłów, precyzyjne składy warstw katalitycznych oraz parametry geometryczne porów nie są upublicznione.

2. **Status prawny:** Niniejszy raport zdeponowany na platformie Internet Archive stanowi dowód pierwszeństwa koncepcji z datą 15 stycznia 2026 r.

3. **Licencja:** Wszelkie prawa zastrzeżone (All Rights Reserved). Jakiekolwiek wykorzystanie komercyjne bez pisemnej zgody autora jest zabronione.